


MATH2460 Introduction mathématique aux systèmes dynamiques

[30h+15h exercices] 3 crédits

Cette activité se déroule pendant le 2ème semestre

Langue d'enseignement : français

Niveau : cours de 2ème cycle

Objectifs (en terme de compétences)

- Comprendre les différents types de comportements de systèmes dynamiques, continus ou discrets.
- Maîtriser les outils d'analyse de systèmes dynamiques et d'étude des oscillations non linéaires : résultats de stabilité, résultats d'existence de solutions périodiques, méthodes de perturbations, théorèmes de bifurcations, #
- Etre capable d'appliquer la théorie à l'analyse d'exemples.

Objet de l'activité (principaux thèmes à aborder)

- Présentation (ou rappel, pour les notions déjà rencontrées) des notions de base des systèmes dynamiques discrets et continus : points d'équilibre, solutions périodiques et leur stabilité, variétés stables et instables, théorème de Hartman-Grobman, #
- Initiation aux méthodes d'analyse de systèmes dynamiques et d'oscillations non linéaires.
- Etude de résultats de bifurcation locaux et globaux.
- Etude d'attracteurs étranges.

Le cours sera illustré par des applications.

Le cours, à option, s'adressant à un public varié, son contenu sera adapté au mieux en fonction des acquis et des centres d'intérêt des étudiants.

Résumé : Contenu et Méthodes
Contenu du cours

Outre des rappels et des compléments sur les notions de base des systèmes dynamiques discrets et continus, le cours, dont le contenu peut varier d'une année à l'autre, aborde des questions relevant des thèmes suivants :

- théorie des perturbations et méthode de la moyenne,
- théorie des bifurcations,
- analyse numérique des systèmes dynamiques,
- chaos par doublements de période et nombre de Feigenbaum.

Des applications sont étudiées en détail.

Méthodes

Le cours est accompagné d'exercices d'une certaine ampleur, faisant en général appel à une étude numérique de systèmes dynamiques, et donnant lieu à la rédaction d'un rapport.

Autres informations (Pré-requis, Evaluation, Support, ...)

Pré-requis : Premier cours d'équations différentielles (par exemple, INMA 2390).

Ouvrages de référence :

GUCKENHEIMER J., HOLMES P., Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields, Springer, 1983.

STUART, A.M., HUMPHRIES, A.R., Dynamical Systems and Numerical Analysis, Cambridge University Press, 1999.

Autres crédits de l'activité dans les programmes

MAP23	Troisième année du programme conduisant au grade d'ingénieur civil en mathématiques appliquées	(3 crédits)
MATH21/G	Première licence en sciences mathématiques (Général)	(4 crédits)